



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: P 37 26 742.6  
②2 Anmeldetag: 7. 8. 87  
④3 Offenlegungstag: 16. 2. 89

DE 37 26 742 A 1

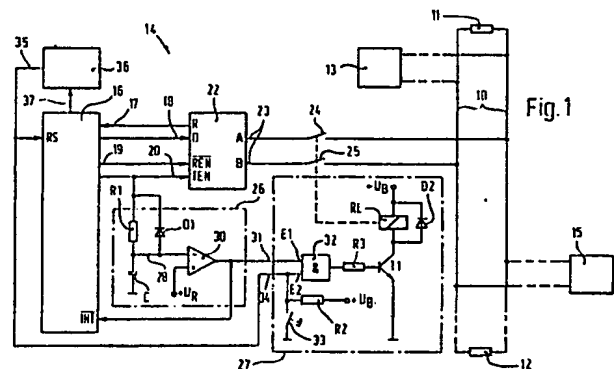
⑦1 Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:  
Schwarz, Gottlieb, Dipl.-Ing., 1000 Berlin, DE

⑤4 Störüberwachungsschaltung für ein lokales Netzwerk

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die mit einem Datenbus (10) verbundene Teilnehmerleitung einer Datensende- und -empfangsstation automatisch zu unterbrechen, wenn ein eine Belegung des Datenbusses bewirkender Störfall länger als zulässig anhält, weil sonst das lokale Netzwerk blockiert wird.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß zwei in der Teilnehmerleitung (23) einer Datensende- und -empfangsstation (14) liegende, normalerweise geschlossene Schalter (24, 25) durch eine Steuerschaltung (27) geöffnet werden, wenn bestimmte Kriterien erfüllt sind. Ein erstes Kriterium besteht darin, daß ein Zeitkreis (26) ein Überschreiten einer vorher festgelegten maximalen Sendezeit ( $t_{Smax}$ ) feststellt und an die Steuerschaltung eine erste Steuerspannung abgibt. Ein zweites Kriterium bildet die Betriebsspannung ( $U_B$ ) für die Steuerschaltung (27). Fällt die Betriebsspannung aus, so öffnet die Steuerschaltung ebenfalls die Schalter (24, 25). Ein drittes Kriterium liegt dann vor, wenn eine mit einem Einchip-Rechner (16) der Datensende- und -empfangsstation (14) verbundene Selbsttestschaltung (35) einen Fehler im Programmablauf feststellt und eine entsprechende zweite Steuerspannung an die Steuerschaltung (27) abgibt. In der Zeichnung ist ein Blockschaltbild eines erfindungsgemäßen lokalen Netzwerks gezeigt.



TEST AVAILABLE COPY

DE 37 26 742 A 1

## Patentansprüche

1. Störüberwachungsschaltung für ein lokales Netzwerk mit mehreren Datensende- und -empfangsstationen deren Einchip-Rechner über je eine Leitungstreiberschaltung mit einem allen Datensende- und -empfangsstationen gemeinsamen zweiadrigen Datenbus verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß zwei in der Teilnehmerleitung (23) einer Datensende- und -empfangsstation (14) liegende, im Sende- und Empfangsbetrieb normalerweise geschlossene Schalter (24, 25) durch eine Steuerschaltung (27) geöffnet werden, wenn
  - a) ein mit einem Sendefreigabeeingang (TEN) der Leitungstreiberschaltung (22) verbundener Zeitkreis (26) ein Überschreiten einer vorher festgelegten maximalen Sendezeit ( $t_{Smax}$ ) feststellt und eine erste Steuerspannung (L-Signal) an die Steuerschaltung abgibt oder wenn
  - b) die Betriebsspannung ( $U_B$ ) für ein zu der Steuerschaltung (27) gehörendes, die Schalter (24, 25) betätigendes Relais (RL) ausfällt oder wenn
  - c) eine mit dem Einchip-Rechner (16) verbundene Selbsttestschaltung (35) einen Fehler im Programmablauf feststellt und eine zweite Steuerspannung (L-Signal) an die Steuerschaltung (27) abgibt.
2. Störüberwachungsschaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die von dem Zeitkreis (26) im Falle des Überschreitens der maximalen Sendezeit ( $t_{Smax}$ ) abgegebene erste Steuerspannung (L-Signal) gleichzeitig einem Eingang (INT) des Einchip-Rechners (16) zugeführt wird, der dadurch an den Sendefreigabeeingang (TEN) der Leitungstreiberschaltung (22) eine die Sendefreigabe unterbindende und den Zeitkreis (26) zurücksetzende Signalspannung liefert.
3. Störüberwachungsschaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Zeitkreis (26) ein RC-Zeitglied (R 1, C) enthält, dessen Kondensatorpotential einem invertierenden Eingang eines Komparators (30) zugeführt wird, an dessen nichtinvertierendem Eingang ein Referenzpotential ( $U_R$ ) liegt, und daß die Ausgangsspannung des Komparators die erste Steuerspannung für die Steuerschaltung (27) bildet.
4. Störüberwachungsschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerschaltung (27) zwei mit einer UND-Schaltung (32) verbundene Eingänge (31, 34) aufweist, von denen dem ersten Eingang (31) die erste Steuerspannung und dem zweiten Eingang (34) die zweite Steuerspannung zugeführt wird, und daß der Ausgang der UND-Schaltung (32) mit der Basis eines Transistors (T1) verbunden ist, dessen Kollektor-Emitterstrecke in Serie mit dem Relais (RL) an der Betriebsspannung ( $U_B$ ) liegt.
5. Störüberwachungsschaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß dem Widerstand (R 1) des RC-Zeitgliedes (R 1, C) eine Diode (D 1) parallelgeschaltet ist.
6. Störüberwachungsschaltung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem zweiten Eingang (E 2) der UND-Schaltung (32) eine Rücksetztaste (33) verbunden ist, bei deren Betätigung dem zweiten Eingang (E 2) eine dritte Steuerspannung

(L-Signal) zugeführt wird.

7. Störüberwachungsschaltung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die dritte Steuerspannung das Massepotential ist.
8. Störüberwachungsschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgang des Transistors (T1) der Steuerschaltung (27) über eine Transistorstufe mit einem Transistor (T2) mit einer Alarmleitung (42) verbunden ist, an die eine Alarmvorrichtung (43) angeschlossen ist.
9. Störüberwachungsschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß dem Relais (RL) eine Reihenschaltung aus einem Widerstand (R 4) und einer Lichtquelle (40) parallelgeschaltet ist.
10. Störüberwachungsschaltung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle (40) eine Leuchtdiode ist.
11. Störüberwachungsschaltung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Alarmvorrichtung (43) ein akustischer und/oder optischer Alarmgeber ist.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Störüberwachungsschaltung nach der Gattung des Anspruchs 1.

## Stand der Technik

Es ist ein lokales Netzwerk bekannt (DE-OS 36 01 243), bei dem die Datensende- und -empfangsstationen des Netzwerks über je eine Teilnehmerleitung mit einem allen Datensende- und -empfangsstationen gemeinsamen Datenbus verbunden sind. Jede Datensende- und -empfangsstation enthält einen Einchip-Rechner, der über eine Leitungstreiberschaltung mit der Teilnehmerleitung verbunden ist. Tritt bei einer Datensende- und -empfangsstation des lokalen Netzwerks eine Störung auf, die den Sendeteil des Leitungstreibers einschaltet und damit den Sendezustand vortäuscht, so wird das gesamte lokale Netzwerk blockiert, weil bei Potentialwechsel auf dem Datenbus alle Datensende- und -empfangsstationen den Datenbus als belegt feststellen oder bei einem festen Potential (H oder L) auf dem Datenbus ein Sendeveruch durch eine Kollisionsdetektorschaltung abgebrochen wird, da alle Datensende- und -empfangsstationen einen Kollisionsdetektor enthalten.

## Aufgabe

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Teilnehmerleitung einer Datensend- und -empfangsstation automatisch zu unterbrechen, wenn ein Störfall länger als zulässig anhält. Durch das völlige Abschalten der betreffenden Datensende- und -empfangsstation soll verhindert werden, daß das gesamte lokale Netzwerk blockiert wird.

## Lösung und erzielbare Vorteile

Diese Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Störüberwachungsschaltung durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, daß die Teilnehmerleitung einer gestörten Datensende- und -empfangsstation automatisch

unterbrochen wird, so daß andere Datensende- und -empfangsstationen des lokalen Netzwerks nicht blockiert werden.

### Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung anhand zweier Figuren dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 ein Blockschaltbild eines lokalen Netzwerks mit einer erfindungsgemäßen Datensende- und -empfangsstation und

Fig. 2 einen durch weitere Schaltungseinzelheiten ergänzten Ausschnitt aus dem Blockschaltbild nach Fig. 1.

In Fig. 1 ist ein lokales Netzwerk gezeigt, dessen zweiadriger Datenbus 10 an den Enden durch Widerstände 11, 12 wellenwiderstandsgerecht abgeschlossen ist. An den Datenbus 10 sind Datensende- und -empfangsstationen 13, 14, 15 angeschlossen. Jede Datensende- und -empfangsstation hat den in Fig. 1, Pos. 14, gezeigten Schaltungsaufbau. Ein Einchip-Rechner 16 steht über vier Leitungen 17, 18, 19, 20 mit je einem Anschluß *R* (receive data), *D* (transmit data), *REN* (receive enable) und *TEN* (transmit enable) einer Leitungstreiberschaltung 22 in Verbindung. Zwei Anschlüsse *A*, *B* der Leitungstreiberschaltung sind über eine Teilnehmerleitung 23, die zwei Schalter 24, 25 enthält, mit dem Datenbus 10 verbunden. Die vierte Leitung 20 zwischen dem Einchip-Rechner 16 und der Leitungstreiberschaltung 22 steht über einen Zeitkreis 26 mit einer Steuervorrichtung 27 in Verbindung, die die Schalter 24, 25 steuert.

Der Zeitkreis 26 enthält eingangsseitig ein *RC*-Glied aus einem Widerstand *R* 1 in Serie mit einem Kondensator *C*. Der Widerstand *R* 1 ist durch eine Diode *D* 1 überbrückt. Zwischen dem Widerstand *R* 1 und dem Kondensator *C* zweigt eine Leitung 28 ab, die mit dem invertierenden Eingang eines Komparators 30 verbunden ist. Der nichtinvertierende Eingang des Komparators liegt auf einem Referenzpotential  $U_R$ . Ein Ausgang des Komparators steht mit einem ersten Eingang 31 der Steuervorrichtung 27 bzw. mit einem ersten Eingang *E* 1 einer UND-Schaltung 32 in Verbindung, deren zweiter Eingang *E* 2 erstens über einen Widerstand *R* 2 mit dem positiven Betriebspotential  $U_B$  und zweitens über eine im Ruhezustand geöffnete Rücksetztaste 33 mit Masse verbunden ist. Der zweite Eingang 34 der Steuervorrichtung 27 ist außerdem ebenso wie der Ausgang 35 einer Selbsttestschaltung 36 (watch dog) mit einem Rücksetzeingang *RS* des Einchip-Rechners 16 verbunden. Die Selbsttestschaltung 36 steht mit einem Ausgang 37 des Einchip-Rechners 16 in Verbindung. Der Ausgang des Komparators 30 ist auch mit einem Eingang *TNT* (interrupt) des Einchip-Rechners 16 verbunden.

Innerhalb der Steuervorrichtung 27 steht der Ausgang der UND-Schaltung 32 über einen Widerstand *R* 3 mit der Basis eines Transistors *T* 1 in Verbindung, dessen Emittor auf dem Massepotential liegt und dessen Kollektor über ein Relais *RL* mit dem positiven Betriebspotential  $U_B$  verbunden ist. Das Relais *RL* ist durch eine Diode *D* 2 überbrückt und steht in Wirkverbindung (vgl. gestrichelte Linie) mit den Schaltern 24, 25.

Die Wirkungsweise der vorstehend beschriebenen Schaltungsanordnung nach Fig. 1 ist folgende. Im Ruhezustand steuert der Einchip-Rechner 16 die Datensende- und -empfangsstation 14 auf Datenempfang, das heißt die dritte Leitung 19 führt ein L-Signal an den *REN*-Eingang der Leitungstreiberschaltung 22 und die

vierte Leitung 20 ein L-Signal an den *TEN*-Eingang. Der Kondensator *C* des Zeitkreises 26 kann sich somit nicht aufladen. Das Referenzpotential  $U_R$  an dem nichtinvertierenden Eingang des Komparators 30 ist somit größer als das Potential an dem invertierenden Eingang. Folglich gibt der Komparator an den ersten Eingang *E* 1 der UND-Schaltung 32 und an den *TNT*-Eingang des Einchip-Rechners 16 ein H-Signal ab, das auf den Einchip-Rechner keine Wirkung ausübt. An dem zweiten Eingang *E* 2 der UND-Schaltung 32 liegt zur gleichen Zeit ebenfalls ein H-Signal, weil die Rücksetztaste 33 geöffnet ist, so daß die UND-Schaltung 32 an ihrem Ausgang ebenfalls ein H-Signal abgibt, das den Transistor *T* 1 durchsteuert. Damit wird der Stromkreis für das Relais *RL* geschlossen und das Relais erregt. Das Relais schließt somit die Schalter 24 und 25. Über den Datenbus 10 und die Teilnehmerleitung 23 empfangene Datensignale werden über die Leitungstreiberschaltung 22 an den Ausgang *R* (receive data) und über die erste Leitung 17 an den entsprechenden Eingang des Einchip-Rechners 16 zur Auswertung weitergeleitet, sofern der Einchip-Rechner 16 über die dritte Leitung 19 ein L-Signal an den *REN* (receive enable)-Eingang der Leitungstreiberschaltung 22 und über die vierte Leitung 20 ein L-Signal an den *TEN* (transmit enable)-Eingang geliefert hat.

Steuert der Einchip-Rechner 16 die Datensende- und -empfangsstation 14 in den Sendebetrieb, so liefert sie an den *REN*-Eingang der Leitungstreiberschaltung 22 ein H-Signal und an den *TEN* (transmit enable)-Eingang ein H-Signal. Durch das H-Signal auf der vierten Leitung 20 kann sich der Kondensator *C* über den Widerstand *R* 1 aufladen. Gleichzeitig sendet der Einchip-Rechner 16 über die zweite Leitung 18 Daten an den *D* (transmit data)-Eingang der Leitungstreiberschaltung 22. Die Datensignale gelangen dann über die Teilnehmerleitung 23 und die geschlossenen Schalter 24, 25 an den Datenbus 10 und eine der Datensende- und -empfangsstationen 13, 15. Die Zeitkonstante des Zeitgliedes aus dem Widerstand *R* 1 und dem Kondensator *C* ist derart bemessen, daß das Kondensatorpotential den Wert des Referenzpotentials  $U_R$  normalerweise, das heißt innerhalb einer vorgegebenen maximalen Sendezeit  $t_{Smax}$  nicht erreicht. Der Komparator 30 gibt somit nach wie vor ein H-Signal ab, das über die Steuervorrichtung 27 die Schalter 24, 25 geschlossen hält.

Wird im Störfall die vorgegebene maximale Sendezeit  $t_{Smax}$  überschritten, so würden normalerweise die Schalter 24, 25 geschlossen bleiben. Dadurch würde der Datenbus 10 blockiert werden, da die anderen Datensende- und -empfangsstationen 13, 15 den Datenbus als belegt erkennen würden. Beim Überschreiten der maximalen Sendezeit  $t_{Smax}$  erreicht das Kondensatorpotential den Wert des Referenzpotentials  $U_R$ . Dadurch wechselt das Signal am Ausgang des Komparators 30 von einem H-Signal zu einem L-Signal. An dem ersten Eingang *E* 1 der UND-Schaltung liegt somit ein L-Signal, während am zweiten Eingang *E* 2 nach wie vor ein H-Signal liegt. Die UND-Schaltung 32 liefert demzufolge an ihrem Ausgang ein L-Signal, das den Transistor *T* 1 sperrt und das Relais *RL* stromlos macht. Die Schalter 24, 25 nehmen dann wieder die in Fig. 1 gezeigte geöffnete Lage ein, so daß die Datensende- und -empfangsstation 14 vollständig von dem Datenbus 10 abgeschaltet ist.

Das L-Signal am Ausgang des Komparators 30 liegt außerdem auch an dem *TNT* (interrupt)-Eingang des Einchip-Rechners 16, der dadurch programmgesteuert

BEST AVAILABLE COPY

den Sender abschaltet, indem er an den *TEN*-Eingang der Leitungstreiberschaltung 22 ein L-Signal liefert. Die Diode *D 1* ist dann für die Spannung des Kondensators *C* in Durchlaßrichtung geschaltet, so daß sich der Kondensator sehr schnell entladen kann. Nach dem Entladen des Kondensators *C* schließt die Steuervorrichtung 27 wieder die Schalter 24, 25. Ist die Störung inzwischen nicht beseitigt und schaltet der Einchip-Rechner 16 wieder die Datensende- und -empfangsstation auf Senden, so überschreitet das Kondensationspotential nach der maximalen Sendezeit  $t_{Smax}$  das Referenzpotential  $U_R$ , und die Steuervorrichtung 27 öffnet die Schalter 24, 25. Mittels der Rücksetztaste 33 kann von Hand in den Überwachungsvorgang eingegriffen werden, indem durch Betätigen dieser Taste ein L-Signal (Massepotential) an den zweiten Eingang *E 2* der UND-Schaltung 32 und den Rücksetzeingang *RS* des Einchip-Rechners 16 gelegt wird.

Stellt die zu dem Einchip-Rechner 16 gehörende Selbsttestschaltung 36 zu irgendeinem Zeitpunkt fest, daß der Einchip-Rechner fehlerhaft arbeitet, so gibt sie an ihrem Ausgang 35 ein L-Signal ab, das an den Rücksetzeingang *RS* des Einchip-Rechners 16 und an den zweiten Eingang *E 2* der UND-Schaltung 32 gelangt. Dadurch werden die Schalter 24, 25 so lange offengehalten, bis die Störung behoben ist.

Die Datensende- und -empfangsstation 14 wird auch von dem Datenbus 10 abgeschaltet, wenn die Betriebsspannung  $U_B$  ausfällt. Dann erhält nämlich das Relais *RL* keinen Erregerstrom, und die Schalter 24, 25 werden geöffnet.

Nach Fig. 2 ist die Steuervorrichtung 27 durch eine erste Anzeigevorrichtung ergänzt, die eine Lichtquelle 40, das ist vorzugsweise eine Leuchtdiode, enthält. Die Leuchtdiode ist in Reihe mit einem Widerstand *R 4* dem Relais *RL* parallelgeschaltet. Immer wenn das Relais *RL* erregt ist und demzufolge die Schalter 24, 25 geschlossen sind, leuchtet die Leuchtdiode auf, so daß eine Bedienungsperson feststellen kann, ob die Datensende- und -empfangsstation 14 einwandfrei arbeitet. Das Erlöschen der Leuchtdiode zeigt der Bedienungsperson an, daß entweder die maximale Sendezeit  $t_{Smax}$  überschritten worden ist oder daß die Selbsttestschaltung 36 angesprochen hat oder daß die Betriebsspannung  $U_B$  ausgefallen ist oder daß die Leuchtdiode entzwei ist.

Eine zweite Störungsanzeige wird beispielsweise dadurch gebildet, daß der Kollektor des Transistors *T 1* über einen Widerstand *R 5* mit der Basis eines zweiten Transistors *T 2* verbunden ist, dessen Emitter mit Masse und dessen Kollektor mit einer Alarmleitung 42 verbunden ist, die zu einer bemannten Überwachungszentrale führt, in welcher eine mit der Alarmleitung verbundene Alarmvorrichtung 43 vorhanden ist. Die Alarmvorrichtung ist beispielsweise ein optischer und/oder akustischer Alarmgeber.

BEST AVAILABLE COPY

3726742

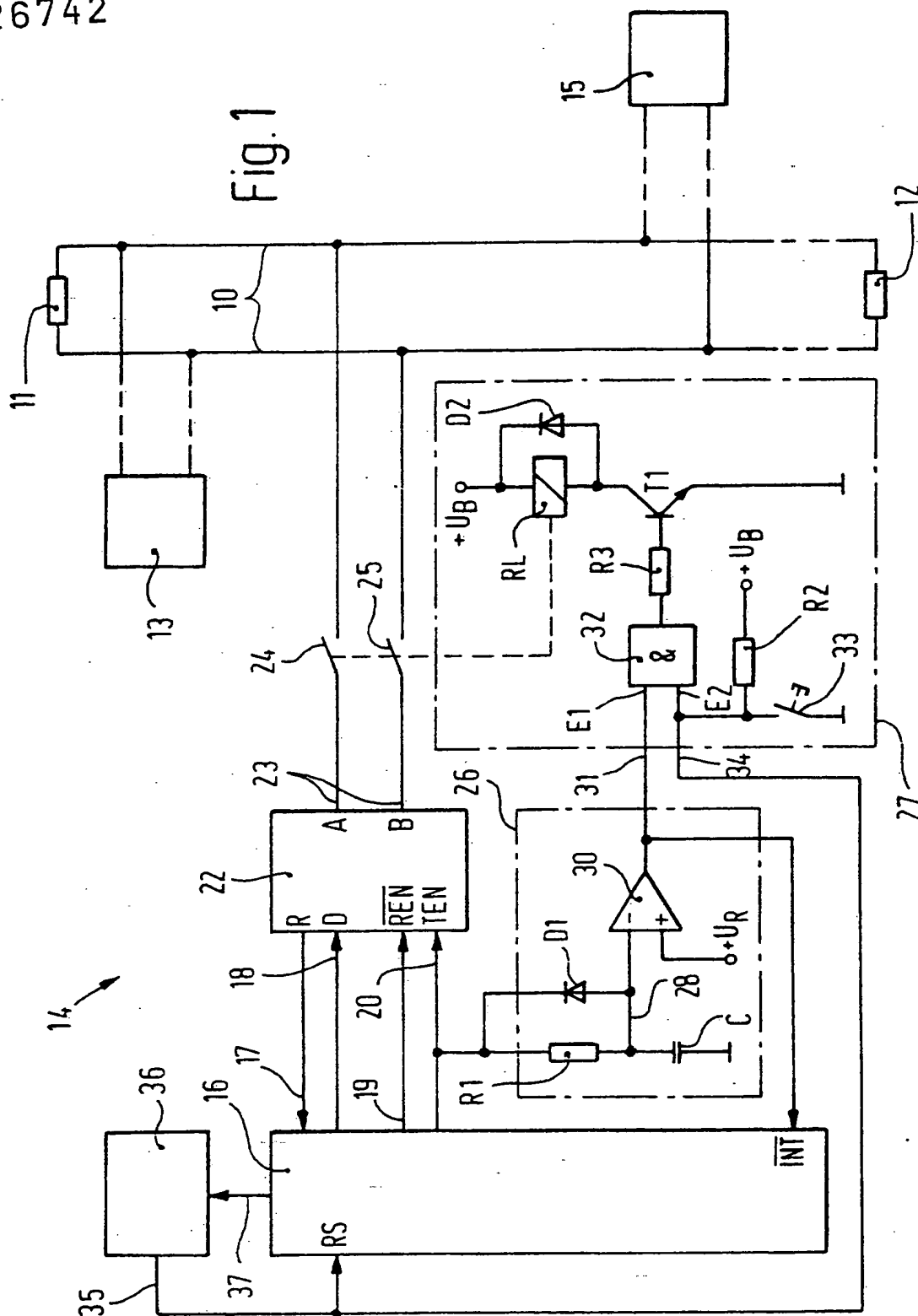
1 / 2

Num.:  
Int. Cl.:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

37 26 742  
H 04 L 25/08  
7. August 1987  
16. Februar 1989

27 187  
10

Fig. 1



BEST AVAILABLE COPY

808 867/431

3726742

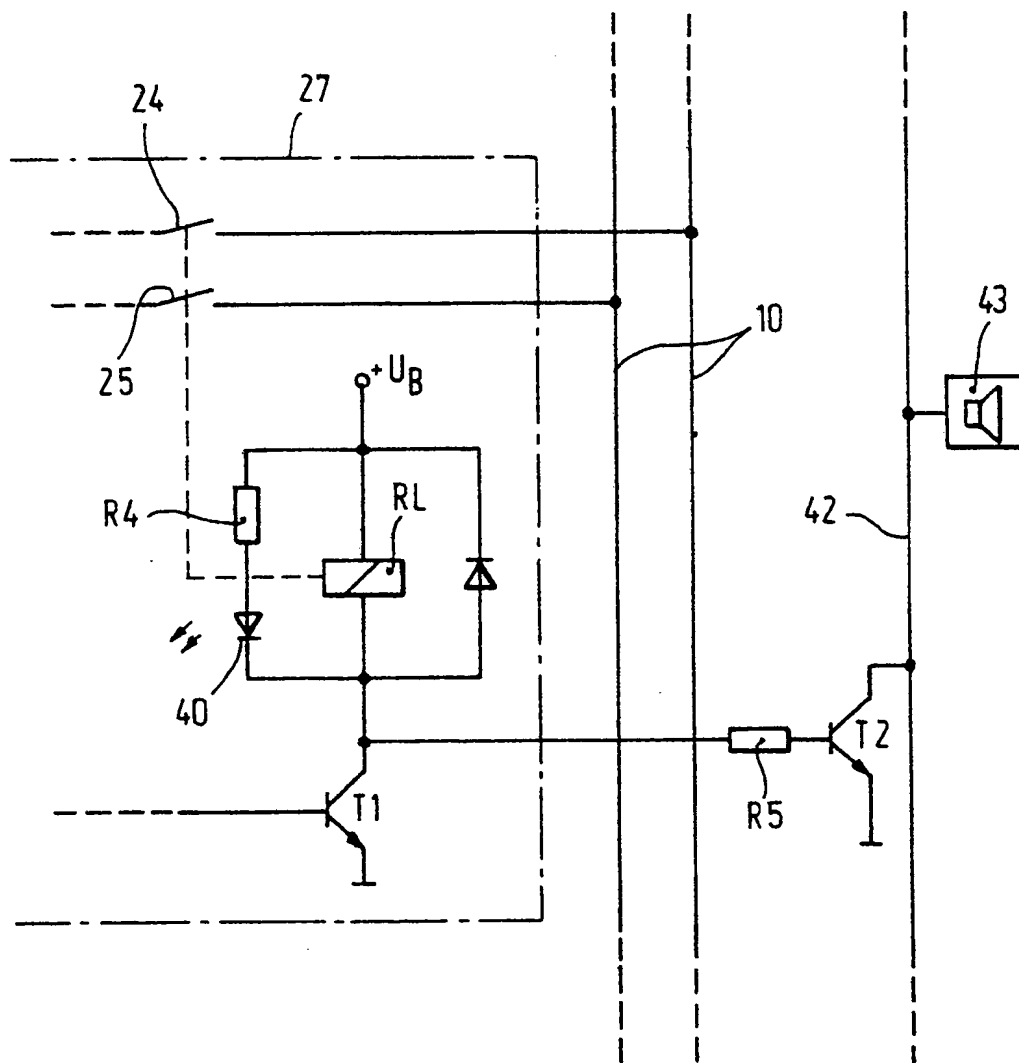


Fig. 2

BEST AVAILABLE COPY